

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Hirohisa KATO and Hidehito KUBO

Serial No.: TBA Group Art Unit: TBA

Filed: Concurrently Herewith Examiner: TBA

For: ELECTRIC COMPRESSOR FOR FLAMMABLE GAS AND FLAMMABLE GAS SUPPLY  
SYSTEM

Customer No.: 27123

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Mail Stop Patent Application

Commissioner for Patents

PO Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

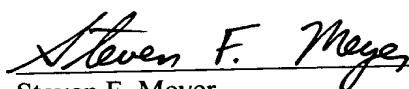
In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior applications:

Application filed in:	JAPAN
In the name of:	KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No.:	2003-039296
Filing Date:	18 February 2003

[X]

Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit a duly certified copy of the above mentioned priority application herewith.

Respectfully submitted,

  
Steven F. Meyer  
Registration No. 35,613

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, New York 10154  
(212) 758-4800  
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 2月18日  
Date of Application:

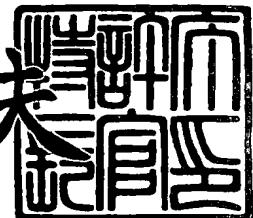
出願番号      特願2003-039296  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [JP2003-039296]

出願人      株式会社豊田自動織機  
Applicant(s):

2003年10月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 E-01671

【提出日】 平成15年 2月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04B 39/00 106

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 加藤 裕久

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 久保 秀人

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代表者】 石川 忠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000620

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可燃性ガス用電動圧縮機および可燃性ガス供給システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスの吸込口と吐出口を備え、電動駆動機と、前記電動駆動機によって駆動される圧縮機がハウジング内に密封され、前記ハウジング内が前記ガスの流路である電動圧縮機において、

前記ガスが可燃性ガスであり、前記吸込口が前記圧縮機より電動駆動機側に配置されることを特徴とする可燃性ガス用電動圧縮機。

【請求項 2】 ガスセンサが前記吸込口内と前記ハウジング内の少なくともいずれか一方に備えられている請求項 1 に記載の可燃性ガス用電動圧縮機。

【請求項 3】 ガスの吸込口と吐出口を備え、電動駆動機と、前記電動駆動機によって駆動される圧縮機がハウジング内に密封され、前記ハウジング内が前記ガスの流路である電動圧縮機を前記ガスの経路に備えたガス供給システムにおいて、

前記ガスが可燃性ガスであり、前記ハウジング内の可燃性ガス濃度が爆発限界濃度より高いことを特徴とする可燃性ガス供給システム。

【請求項 4】 前記吸込口が前記圧縮機より電動駆動機側に配置されている請求項 3 に記載の可燃性ガス供給システム。

【請求項 5】 ガスセンサが前記吸込口内と前記ハウジング内の少なくともいずれか一方に備えられている請求項 3 または 4 に記載の可燃性ガス供給システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可燃性ガスを圧縮する電動圧縮機および、可燃性ガスの供給システムに関する発明である。

【0002】

【従来の技術】

従来、ガスを圧縮する電動圧縮機は、電動駆動機と電動駆動機によって駆動さ

れる圧縮機との駆動力伝達部のシール性が問題であった。この問題についてはダイヤフラムで圧縮室をシールする方法や、マグネットカップリングによる軸シール法（例えば特許文献1）、油圧を利用した軸シール法（例えば特許文献2）などが提案されている。また、電動駆動機と圧縮機をハウジング内に密封し、ハウジングをガスの流路とした電動圧縮機（例えば特許文献3）が提案されている。

### 【0003】

#### 【特許文献1】

特開昭60-211164

### 【0004】

#### 【特許文献2】

実開平4-116678

### 【0005】

#### 【特許文献3】

実開平1-159185

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ダイヤフラムで圧縮室をシールする方法は、体格の割に流量が少ない。マグネットカップリングによる軸シール法は、重量や体格の面で不利である。また、油圧を利用した軸シール法は油圧管理が複雑で搭載方向も制限があった。さらに従来提案されていた電動圧縮機はどれも可燃性ガスを使用するにあたり、電動圧縮機内での可燃性ガス燃焼やそれに伴う圧力上昇について考慮されていなかった。

### 【0007】

本発明の目的は、可燃性ガスを使用するのに好適な可燃性ガス用電動圧縮機および可燃性ガス供給システムを提供することである。

### 【0008】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する為に請求項1に記載の発明は、ガスの吸込口と吐出口を備え、電動駆動機と、前記電動駆動機によって駆動される圧縮機がハウジング内に

密封され、前記ハウジング内が前記ガスの流路である電動圧縮機において、前記ガスが可燃性ガスであり、前記吸込口が前記圧縮機より電動駆動機側に配置されることを特徴とする可燃性ガス用電動圧縮機である。

#### 【0009】

従って、電動駆動機側から常に新鮮な可燃性ガスが供給され、ハウジング内の電動駆動機付近に酸素等が蓄積されることを抑制できる。また、ハウジング内の電動駆動機付近の可燃性ガス濃度が吸込口からの新鮮な可燃性ガスと同等に保たれるので濃度管理が不要である。

#### 【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、ガスセンサが前記吸込口内と前記ハウジング内の少なくともいずれか一方に備えられている。

#### 【0011】

ここで言うガスセンサは可燃性ガスの主成分濃度を測定するセンサや、酸素等の異成分ガスを検知するセンサである。一般に可燃性ガスは主成分ガスに混じってその他の異成分ガスが混入している場合が多い。また、外部から異成分ガスが混入する場合があり、ハウジング内のガス状態が不明確である。従って、請求項2に記載の発明によれば、ハウジング内のガスの状態を把握できる。

#### 【0012】

請求項3に記載の発明は、ガスの吸込口と吐出口を備え、電動駆動機と、前記電動駆動機によって駆動される圧縮機がハウジング内に密封され、前記ハウジング内が前記ガスの流路である電動圧縮機を前記ガスの経路に備えたガス供給システムにおいて、前記ガスが可燃性ガスであり、前記ハウジング内の可燃性ガス濃度が爆発限界濃度より高いことを特徴とする可燃性ガス供給システムである。

#### 【0013】

一般に可燃性ガスの濃度が爆発限界濃度より高ければ、可燃性ガスは引火しない。例えば、水素の場合爆発濃度は4%～75%である。よって、水素の場合爆発限界濃度は75%であり、75%より高い濃度であれば引火しない。従って、可燃性ガスの燃焼を抑制することができる。

#### 【0014】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、前記吸込口が前記圧縮機より電動駆動機側に配置されている。

#### 【0015】

従って、請求項 1 と同様に、電動駆動機側から常に新鮮な可燃性ガスが供給され、ハウジング内の電動駆動機付近に酸素等が蓄積されることを抑制できる。また、ハウジング内の電動駆動機付近の可燃性ガス濃度が吸込口からの新鮮な可燃性ガスと同等に保たれるので濃度管理が不要である。

#### 【0016】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 または 4 に記載の発明において、ガスセンサが前記吸込口内と前記ハウジング内の少なくともいずれか一方で備えられている。

#### 【0017】

従って、請求項 2 と同様に、ハウジング内のガスの状態を把握できる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を、水素ガスを圧縮し供給するシステムに具体化した一実施の形態を図 1～2 に従って説明する。

#### 【0019】

図 1 に示すように、可燃性ガス供給システムとしての水素ガス供給システム 1 は電動圧縮機 2 と供給源 3 と供給先 4 とから構成されている。供給源 3 は経路 5 で電動圧縮機 2 と接続されている。電動圧縮機 2 は経路 6 で供給先 4 と接続されている。

#### 【0020】

図 2 に示すように、電動圧縮機 2 は水素ガスの吸込口 11 と吐出口 12 を備え、ハウジング 13 内に電動駆動機 14 と、圧縮機 15 が密封されている。電動駆動機 14 は固定子 14-1 と回転子 14-2 から構成されている。固定子 14-1 はハウジング 13 の内壁に配置されている。回転子 14-2 の回転中心には出力軸 14-3 が設けられ図示しない軸受で支持されて直接圧縮機 15 に接続されている。電動駆動機 14 は図示しない制御装置に接続され制御される。ハウジン

グ13はハウジング13内で燃焼が発生し、それに伴い圧力が上昇しても破損しない強度で形成されている。

#### 【0021】

吸込口11は電動圧縮機2の圧縮機15より電動駆動機14側（図2の右側）に配置されている。本実施例では吸込口11は電動駆動機14側でも特に電動圧縮機2の電動駆動機軸方向端部に配置されている。一方、吐出口12は圧縮機15側に配置されている。また、吸込口11は経路5に接続され、吐出口12は経路6に接続されている。つまりハウジング13内が可燃性ガスとしての水素ガスの流路となっている。水素ガスは主成分である水素に加えて酸素等の異成分ガスが含まれている。

#### 【0022】

電動圧縮機2はさらにガスセンサとしての2つの酸素センサ16、17を備え、図示しない制御装置に接続されている。酸素センサ16は吸込口11内に配置され、ハウジング13内へ流入する水素ガス中の酸素の有無を検知する。一方、酸素センサ17はハウジング13内に配置され、ハウジング13内の水素ガス中の酸素の有無を検知する。

#### 【0023】

次に上記のように構成された本実施の形態の作用について説明する。

#### 【0024】

供給源3から水素ガスの供給が始まると、水素ガスは経路5を通り電動圧縮機2へ流入する。また、図示しない制御装置によって電動駆動機14が制御され圧縮機15が駆動する。吸込口11からハウジング13内へ流入した水素ガスは、電動駆動機14付近の酸素等の異成分ガスを含んだ滞留ガスまたは水素ガスを圧縮機15へ押し出しながら、自らも圧縮機15へ流入する。従って、ハウジング13内の電動駆動機14付近の圧力は吸込口11の圧力と等しくなる。ハウジング13内の電動駆動機14付近の圧力は、大気圧より高圧である。また、常に新鮮な水素ガスが供給され、水素濃度も爆発限界濃度より高くなる。

#### 【0025】

圧縮機15は流入してきた水素ガスを圧縮し、吐出口12へ所定の圧力で吐出

する。吐出口12から吐出された水素ガスは経路6を通って供給先4へ供給される。

### 【0026】

酸素センサ16は吸込口11付近で、酸素センサ17はハウジング13内で水素ガス中に酸素が含まれていないか監視し、酸素が検知されると図示しない制御装置へ伝達して、電動駆動機14を停止させる。

### 【0027】

本実施の形態は以下に示す効果を有する。

### 【0028】

(1) 電動駆動機14と圧縮機15がハウジング13内に密封され、ハウジング13内が水素ガスの流路となっている。従って、圧縮機15に動力伝達する部位にシールが不要になるので、シール部から水素ガスが漏れる虞がない。

### 【0029】

(2) 吸込口11は電動圧縮機2の圧縮機15より電動駆動機14側に配置され、ハウジング13内へ流入した水素ガスは、ハウジング13内の電動駆動機14付近の酸素等の異成分ガスを含んだ滞留ガスまたは水素ガスを圧縮機15へ押し出しながら、自らも圧縮機15へ流入する。従って、ハウジング13内の電動駆動機14付近には常に新鮮な水素ガスが供給され、濃度管理をせずとも、水素濃度が爆発限界濃度より高くなり、燃焼が抑制される。また、酸素等の異成分ガスがハウジング13内の電動駆動機14付近に溜まることが妨げられ、燃焼が抑制される。

### 【0030】

(3) 吸込口11は圧縮機15より電動駆動機14側でも、特に電動圧縮機2の電動駆動機軸方向端部に配置している。つまりハウジング13内の電動駆動機14付近の水素ガスの流れによどみが少ない。従って酸素等の異成分ガスがハウジング13内の電動駆動機14付近に溜まることがさらに妨げられ、燃焼が抑制される。

### 【0031】

(4) 吸込口11は電動圧縮機2の圧縮機15より電動駆動機14側に配置

される。つまりハウジング13内の電動駆動機14付近の水素ガス圧力は、吸込口11の圧力と等しく、圧縮機15による圧縮された水素ガス圧力より低い。一般にガスの燃焼時の圧力上昇は、引火前のガスの圧力に比例して大きくなる。従って、ハウジング13の強度が低くてすみ、肉厚が薄くできる。

#### 【0032】

(5) ハウジング13内の電動駆動機14付近の水素ガス圧力は、大気圧より高圧である。従って、外部から酸素等の異成分ガスが入り込む虞が無い。

#### 【0033】

(6) 酸素センサ16は吸込口11付近に配置され、酸素センサ17はハウジング13内に配置される。従って、引火元になりやすい電動駆動機14に触れる水素ガス中の酸素の有無を検知できる。

#### 【0034】

(7) 酸素センサ16は吸込口11付近で、酸素センサ17はハウジング13内で水素ガス中に酸素が含まれていないか監視し、酸素が検知されると図示しない制御装置へ伝達して、電動駆動機14を停止させる。従って、何らかの原因で酸素が流入した場合の安全性が高まる。

#### 【0035】

実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

#### 【0036】

○ 可燃性ガスとして水素ガスに限定されるものではない。例えばプロパンガスや天然ガス等でもよい。

#### 【0037】

○ 吸込口11の位置は電動圧縮機2の圧縮機15より電動駆動機14側でかつ電動駆動機軸方向端部に限定されるものではない。例えば図3のように、電動圧縮機2の中央部でも圧縮機15より電動駆動機14側であればよい。

#### 【0038】

○ 水素ガス供給システム1において経路5, 6は1つの経路しか形成していないがこの形態に限定されるものではない。例えば、供給先4から経路5へ接続し、ガスの循環経路を形成しても良い。

**【0039】**

この場合、供給先4で水素が一部消費された水素ガスが循環されると、水素以外の酸素等の異成分ガスが電動圧縮機2へ混入しやすい。しかし本発明では前述のとおり、ハウジング13内へ流入した水素ガスは、ハウジング13内の電動駆動機14付近の酸素等の異成分ガスを含んだ滞留ガスまたは水素ガスを圧縮機15へ押し出しながら、自らも圧縮機15へ流入する。つまり、酸素等の異成分ガスがハウジング13内の電動駆動機14付近に溜まることが妨げられる。従って本発明は、循環経路を有する可燃性ガス供給システムに好適である。

**【0040】**

○ 出力軸14-3は圧縮機15に直接接続されているが、例えば歯車やブリ等を介してもよい。動力を伝達できればよい。

**【0041】**

○ ガスセンサとして酸素の有無を検知する酸素センサに限定されるものではない。例えば、酸素以外のガスを検知するセンサでも良い。また、可燃性ガスである水素ガスの主成分である水素の濃度を把握する水素濃度センサでもよい。またそれらを組み合わせてもよい。

**【0042】**

前記実施の形態から把握できる技術的思想（発明）について以下に記載する。

**【0043】**

(1) 前記吸入口が前記圧縮機より電動駆動機側でかつ、電動圧縮機の電動駆動機軸方向端部に配置されることを特徴とする請求項1または2に記載の可燃性ガス用電動圧縮機、および請求項4または5に記載の可燃性ガス供給システム。

**【0044】**

(2) 前記ガスセンサのうち少なくとも1つが酸素の有無を検知する酸素センサである請求項2に記載の可燃性ガス用電動圧縮機、および請求項5に記載の可燃性ガス供給システム。

**【0045】**

(3) 前記ガスセンサのうち少なくとも1つが可燃性ガスの主成分濃度を把

握する主成分濃度センサである請求項2に記載の可燃性ガス用電動圧縮機、および請求項5に記載の可燃性ガス供給システム。

#### 【0046】

この場合、可燃性ガスの濃度が爆発限界濃度より高いか否かを検知することができ、安全性が高まる。

#### 【0047】

(4) 前記ハウジング内の可燃性ガス圧力が大気圧以上である請求項3から5のうちいずれか一項に記載の可燃性ガス供給システム。

#### 【0048】

(5) 前記可燃性ガスが水素ガスである請求項1または2に記載の可燃性ガス用電動圧縮機、および請求項3から5のうちいずれか一項に記載の可燃性ガス供給システム。

#### 【0049】

(6) 前記経路に循環経路が設けられ、前記可燃性ガスが循環され前記電動圧縮機に流入する請求項3から5のうちいずれか一項に記載の可燃性ガス供給システム。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1～請求項5に記載の発明によれば、可燃性ガスを使用するのに好適な可燃性ガス用電動圧縮機および可燃性ガス供給システムを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の水素ガス供給システムの模式図。

【図2】 実施形態の電動圧縮機の模式断面図。

【図3】 別の実施形態の電動圧縮機の模式断面図。

##### 【符号の説明】

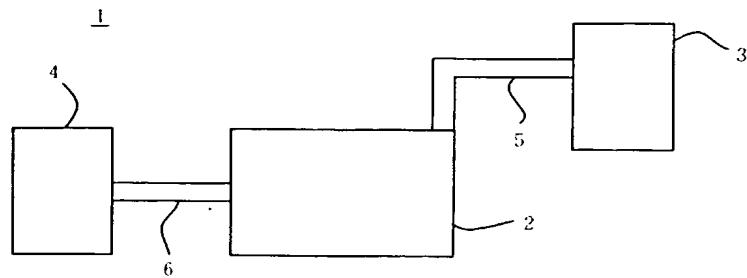
1…可燃性ガス供給システムとしての水素ガス供給システム、2…電動圧縮機、3…供給源、4…供給先、5, 6…経路、11…吸込口、12…吐出口、13…ハウジング、14…電動駆動機、15…圧縮機、16, 17…ガスセンサとし

での酸素センサ。

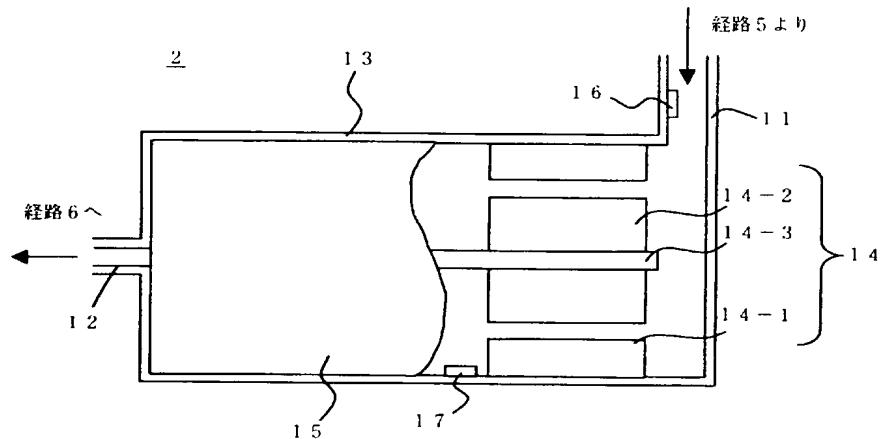
【書類名】

図面

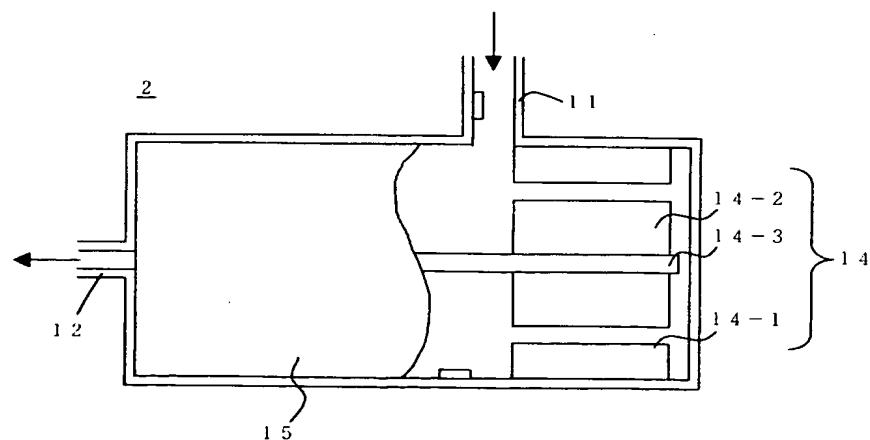
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可燃性ガスに好適な可燃性ガス用電動圧縮機および可燃性ガス供給システムを提供する

【解決手段】 吸込口11からハウジング13内へ流入した水素ガスは、電動駆動機14付近の滞留ガスを圧縮機15へ押し出しながら、自らも圧縮機15へ流入する。つまり、ハウジング13内の電動駆動機14付近の圧力は吸入口11の圧力と等しく圧縮機15により圧縮された水素ガス圧力より低い。従って、ハウジング13の肉厚が薄くてすむ。また、常に新鮮な水素ガスが供給され、濃度管理をせずとも、水素濃度が爆発限界濃度より高くなり、燃焼が抑制される。また、酸素等の異成分ガスがハウジング13内の電動駆動機14付近に溜まることが妨げられ、燃焼が抑制される。

【選択図】 図2

特願 2003-039296

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
氏 名 株式会社豊田自動織機